

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

### RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire <b>CAS 4651</b>	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après	
Demande internationale n°  <b>PCT/FR 01/ 02051</b>	Date du dépôt international (jour/mois/année)  <b>28/06/2001</b>	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année)  <b>06/07/2000</b>
Déposant  <b>SNECMA MOTEURS</b>		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 2 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

#### 1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.
- ☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.
- b. En ce qui concerne **les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :
- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).
3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

#### 4. En ce qui concerne le **titre**,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.
- ☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

#### 5. En ce qui concerne l'**abrégé**,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
- ☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

#### 6. La figure **des dessins** à publier avec l'abrégé est la Figure n°

- ☒ suggérée par le déposant.
- ☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.
- ☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

4

☐ Aucune des figures n'est à publier.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
- Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
10 janvier 2002 (10.01.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/03024 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G01B 7/14,  
F01D 11/12

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR01/02051

(22) Date de dépôt international : 28 juin 2001 (28.06.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
00/08779 6 juillet 2000 (06.07.2000) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
SNECMA MOTEURS [FR/FR]; 2, boulevard du General  
Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : EYRAUD,  
Jean-Louis [/]; 7 Impasse du Pleu, F-77950 MAINCY  
(FR). PATRONE, Franck [FR/FR]; 23, rue des Bergeries,  
F-77380 Combs La Ville (FR).

(74) Mandataire : BERROU, Paul; Snecma Moteurs, Dé-  
partement des Brevets, Boîte Postale 81, F-91003 Evry  
Cedex (FR).

(81) États désignés (national) : CA, JP, RU, UA, US.

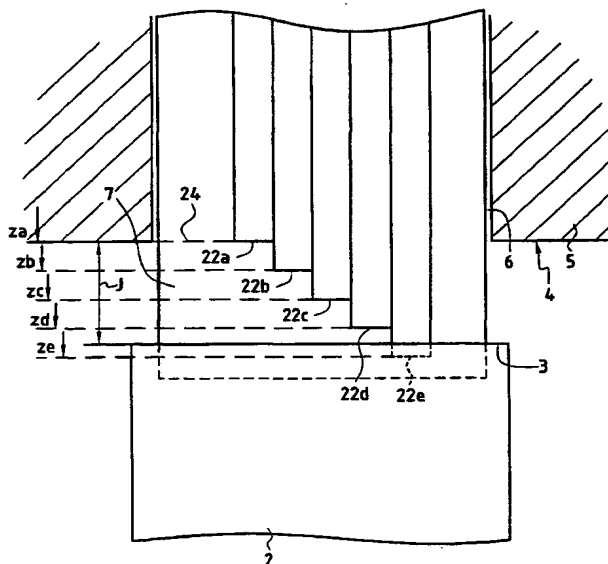
~~Publiée :~~

~~avec rapport de recherche internationale~~

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-  
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et  
abrégiactions" figurant au début de chaque numéro ordinaire de  
la Gazette du PCT.

(54) Title: PLAY MEASURING SENSOR BY MULTIPLE DEPTH ABRASION

(54) Titre : CAPTEUR DE MESURE DE JEUX PAR ABRASION MULTIPROFONDEUR



(57) Abstract: The invention concerns a play measuring sensor by multiple depth abrasion comprising a probe (7) capable of being mounted on a housing (5) enclosing a gas turbine engine blade rim (2), made of a material capable of being abraded by the tops (3) of the blades (2). The probe (7) comprises a printed circuit having a plurality of U-shaped electric systems whereof the bases (22a to 22e) are arranged in the end of the probe (7) facing the blades (2) and located at different depths (3a to 3e) relative to a reference level defining the inner wall (4) of the housing (5). The sensor is connected to means identifying the intact circuits and the electric circuits cut by abrasion.

[Suite sur la page suivante]

WO 02/03024 A1



---

**(57) Abrégé :** Ce capteur de mesure de jeux par abrasion multiprofondeur comporte une sonde (7) susceptible d'être montée sur le carter (5) entourant une couronne d'aubes (2) d'une turbomachine, réalisée en un matériau susceptible d'être abrasé par les sommets (3) des aubes (2). La sonde (7) comporte un circuit imprimé ayant une pluralité de circuits électriques en U dont les bases (22a à 22e) sont disposées dans l'extrémité de la sonde (7) face aux aubes (2) et situées à des profondeurs différentes (3a à 3e) par rapport à un niveau de référence définissant la paroi intérieure (4) du carter (5). Le capteur est relié à des moyens pour reconnaître les circuits intacts et les circuits électriques coupés par abrasion.

L'invention concerne un dispositif pour mesurer le jeu existant entre les sommets des aubes mobiles d'une couronne d'aubes et la paroi intérieure du carter entourant ladite couronne d'aubes dans une turbomachine.

5 Dans la mise au point des turbomachines, la connaissance des jeux en haut d'aubes mobiles est un élément fondamental pour la maîtrise de la thermique de la machine, afin d'améliorer ses performances.

On s'efforce de rendre ce jeu aussi faible que possible, tout en évitant le risque de frottement des extrémités des aubes sur la paroi intérieure du carter.

10 Mais étant donné qu'il est extrêmement difficile d'optimiser ce jeu par calcul, du fait des nombreuses grandeurs mécaniques ou thermiques qui interviennent, on en est réduit à mesurer le jeu entre les sommets des aubes et la paroi intérieure du carter, au moyen de capteurs.

La mesure du jeu peut se faire en continu en fonctionnement. Dans ce cas, on utilise des capteurs de type capacitif qui donnent des signaux de faible amplitude.

20 La mesure du jeu peut également se faire de manière ponctuelle au cours d'essais ou de maintenance. Dans ce cas, on utilise en général une sonde en matériau abrasif qui comporte un circuit électrique en U dont la base se trouve à une certaine cote de la paroi interne du carter. Lorsque la base du circuit électrique est érodée par abrasion, le circuit électrique s'ouvre, le jeu est alors inférieur à la valeur de la cote qui correspond à une profondeur de jeu calibrée. Ce capteur présente l'avantage d'être robuste, mais il ne donne qu'un seul résultat au cours de l'essai.

Or fréquemment, on veut mesurer l'occurrence de plusieurs dimensions de jeu lors d'un même essai de turbomachine. Pour ce faire, on dispose en pratique plusieurs capteurs de type résistif à la périphérie de la couronne d'aubes, qui définissent chacun une profondeur de jeu calibrée.

35 Partant de cet état de la technique, l'invention s'est donnée pour but de proposer un dispositif simple, fiable et peu coûteux qui permette de mesurer plusieurs profondeurs de jeux décroissants.

L'invention atteint son but par le fait que le dispositif proposé comporte une sonde susceptible d'être montée radialement sur le carter et dont une extrémité au moins est réalisée en un matériau susceptible d'être abrasé par les sommets des aubes en rotation, un circuit imprimé  
5 disposé dans le plan médian de ladite sonde qui contient l'axe de rotation de la couronne d'aubes, ce circuit imprimé comportant une pluralité de circuits électriques adjacents en U dont les bases sont disposées dans une extrémité de sonde susceptible d'être abrasée par les sommets d'aubes et sont situées à des profondeurs différentes par rapport à un  
10 niveau de référence définissant la paroi intérieure du carter, et des moyens pour reconnaître les circuits électriques en U coupés par abrasion et les circuits électriques intacts.

Chaque base correspondant ainsi à une profondeur de jeu calibrée et le dispositif permet de constater au cours d'un même essai la  
15 diminution éventuelle du jeu, et le positionnement des sommets des aubes entre deux profondeurs calibrées. La mise en oeuvre du dispositif nécessite le positionnement précis d'un seul capteur, alors que, dans l'état de la technique, il faut positionner avec précision plusieurs capteurs ayant chacun un seul circuit électrique en U.

20 Pour diminuer le nombre de lignes conductrices dans le circuit imprimé, deux circuits électriques adjacents comportent une branche commune.

Avantageusement, les profondeurs des bases augmentent d'un pas prédéterminé entre le circuit électrique latéral le plus court et le circuit  
25 électrique latéral le plus long.

Pour diminuer le câblage externe de la sonde, la branche externe du circuit électrique latéral le plus court est reliée à une première borne électrique et les autres branches des circuits électriques sont reliées à une deuxième borne électrique via une résistance d'un faisceau  
30 de résistances.

De préférence, les résistances du faisceau ont sensiblement toutes la même valeur. Les bornes sont reliées à un circuit électrique extérieur à la sonde qui comporte des moyens pour mesurer l'impédance équivalente des résistances des circuits intacts. Cette mesure  
35 d'impédance permet de connaître le nombre des circuits les plus longs

coupés et par le fait même le positionnement du jeu restant entre deux profondeurs de jeu calibrées.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple et en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique du dispositif selon l'invention qui montre la sonde montée sur le carter et les moyens de mesure associés ;
- la figure 2 est une vue en perspective de la sonde ;
- la figure 3 est une vue de face du circuit imprimé ; et
- la figure 4 est une vue selon le plan médian de la sonde passant par l'axe de rotation de la couronne d'aubes qui montre le circuit imprimé partiellement abrasé par les sommets d'aubes.

La figure 1 montre une roue 1 d'une turbomachine d'axe X qui comporte à sa périphérie une couronne d'aubes 2 dont les sommets 3 sont disposés à une distance J ou jeu de la paroi interne 4 d'un carter 5 d'axe X. Dans un orifice 6 de ce carter 5 est disposée une sonde 7 reliée par des conducteurs électriques 8 à un dispositif 9 de mesure du jeu J.

La sonde 7, montrée en perspective sur la figure 2, se présente sous la forme d'un corps cylindrique constitué de deux demi-cylindres 10a, 10b entre lesquels est maintenu par collage ou par pression un circuit imprimé 12. Les deux demi-cylindres 10a et 10b sont réalisés en un matériau susceptible d'être abrasé par les sommets 3 des aubes 2, tel que le Téflon ou le graphite.

Le circuit imprimé 12 est de préférence souple et éventuellement multicouche. Le bord inférieur 13 du circuit imprimé 12 est disposé dans la face d'extrémité de la sonde 7 qui est destinée à être introduite à l'intérieur du carter 5.

L'autre extrémité 14 du circuit imprimé émerge de la face supérieure 15 de la sonde 7 et comporte notamment la connectique et les bornes électriques 16a, 16b de raccordement des conducteurs électriques 8.

Le circuit imprimé 12 comporte une pluralité de circuits électriques en U adjacents 20a à 20e, constitués par des branches conductrices parallèles et verticales 21a à 21f de longueurs différentes et croissantes de la gauche vers la droite, ainsi que cela est montré sur la

figure 3, et des bases 22a à 22e parallèles au bord 13 et décalées verticalement d'un pas  $p$  constant. Chaque base relie l'extrémité inférieure d'une branche de gauche à la branche de droite immédiatement adjacente. Chaque branche intermédiaire 21b à 21e constitue une  
5 branche électrique pour deux circuits électriques adjacents.

La branche externe 21a du circuit électrique 20a le plus court est raccordée à la borne électrique 16a. Les autres branches 21b à 21f sont raccordées à la borne 16b chacune par une résistance  $R$ . De préférence, toutes les résistances  $R$  ont la même valeur.

10 La référence 24 désigne un niveau de référence parallèle au bord 13. Ainsi, les bases 22a à 22e des circuits imprimés 20a à 20e sont disposées à des profondeurs respectives  $z_a$  à  $z_e$  par rapport au niveau de référence 24.

La figure 4 montre la disposition de la sonde 7 dans l'orifice 6  
15 du carter 5. La base 22a du circuit électrique 20a est disposée dans le plan tangent à la paroi intérieure 4 du carter 5, à titre d'exemple. Ainsi, les bases 22b à 22e des autres circuits électriques 20b à 20e sont espacées de la paroi intérieure 4 du carter 5 d'une distance respectivement égale à  $p$ ,  $2p$ ,  $3p$  et  $4p$ .

20 Si le jeu  $J$  est compris entre  $z_d$  et  $z_e$  ainsi que cela est montré sur la figure 4, l'extrémité inférieure de la sonde 7, montrée en pointillé sur la figure 4, est abrasée par l'extrémité 3 des aubes 2 en rotation autour de l'axe  $X$ . La branche 22e a été érodée par abrasion. Le circuit 20e est alors coupé, et aucun courant ne peut passer par la résistance  $R$  la plus à  
25 droite du faisceau visible sur la figure 3.

Si au cours de l'essai en fonctionnement de la turbomachine, le jeu  $J$  diminue et est compris entre  $z_c$  et  $z_d$ , la base 22d sera à son tour érodée, et seules trois résistances  $R$  seront parcourues par du courant au cours de l'essai. Lors de la consommation du jeu  $J$ , le processus  
30 précédent se répète par chacun des circuits dans l'ordre de leur hauteur décroissante.

Les résistances  $R$  peuvent être réalisées soit sous forme de résistances CMS, soit sous forme d'un dépôt de couche épaisse. La présence des résistances  $R$  permet de relier la sonde 7 au dispositif de  
35 mesure 9 du jeu  $J$  par deux conducteurs électriques 8. Ce dispositif de



mesure 9 comporte essentiellement une source de courant continu G, un voltmètre et un ampèremètre ou plus simplement un ohmmètre.

Le rapport entre la mesure du voltage V et la mesure de l'intensité I permet de connaître la valeur de l'impédance Z du réseau de résistances R au cours de l'essai et par le fait même le nombre de circuits électriques intacts et le nombre de circuits électriques coupés. On en déduit facilement le positionnement des sommets 3 des aubes 2 par rapport à la paroi interne 4 du carter 5.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour mesurer le jeu J existant entre les sommets (3) des aubes mobiles (2) d'une couronne d'aubes et la paroi intérieure (4) du carter (5) entourant ladite couronne d'aubes dans une turbomachine, caractérisé par le fait qu'il comporte une sonde (7) susceptible d'être montée radialement sur le carter (5) et dont une extrémité au moins est réalisée en un matériau susceptible d'être abrasé par les sommets (3) des aubes (2) en rotation, un circuit imprimé (12) disposé dans le plan médian de ladite sonde (7) qui contient l'axe de rotation X de ladite couronne d'aubes,

ce circuit imprimé (12) comportant une pluralité de circuits électriques (20a à 20e) adjacents en U dont les bases (22a à 22e) sont disposées dans une extrémité de sonde susceptible d'être abrasée par les sommets (3) d'aubes et sont situées à des profondeurs différentes (za à ze) par rapport à un niveau de référence (24) définissant la paroi (4) intérieure du carter (5),

et des moyens (9) pour reconnaître les circuits électriques en U coupés par abrasion et les circuits électriques intacts.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que deux circuits électriques adjacents comportent une branche commune.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les profondeurs (za à ze) des bases (22a à 22e) augmentent d'un pas prédéterminé entre le circuit électrique latéral le plus court (20a) et le circuit électrique latéral le plus long (20e).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la branche externe (21a) du circuit électrique latéral le plus court (20a) est reliée à une première borne électrique (16a), et les autres branches des circuits électriques sont reliées à une deuxième borne électrique (16b) commune via une résistance (R) d'un faisceau de résistances.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les résistances (R) du faisceau ont sensiblement toutes la même valeur.

6. Dispositif selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé par le fait que lesdites bornes (16a, 16b) sont reliées à un circuit électrique extérieur à la sonde qui comporte des moyens (9) pour mesurer l'impédance équivalente des résistances des circuits intacts.

1/3

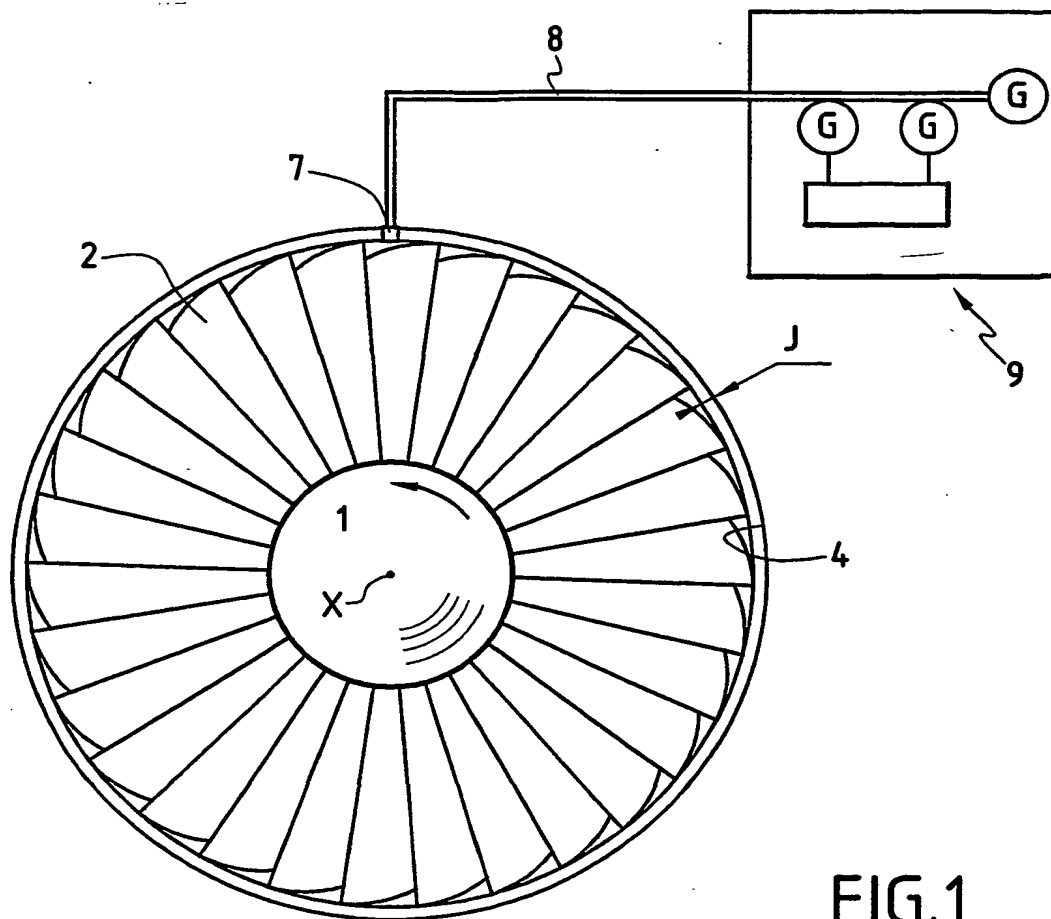


FIG.1

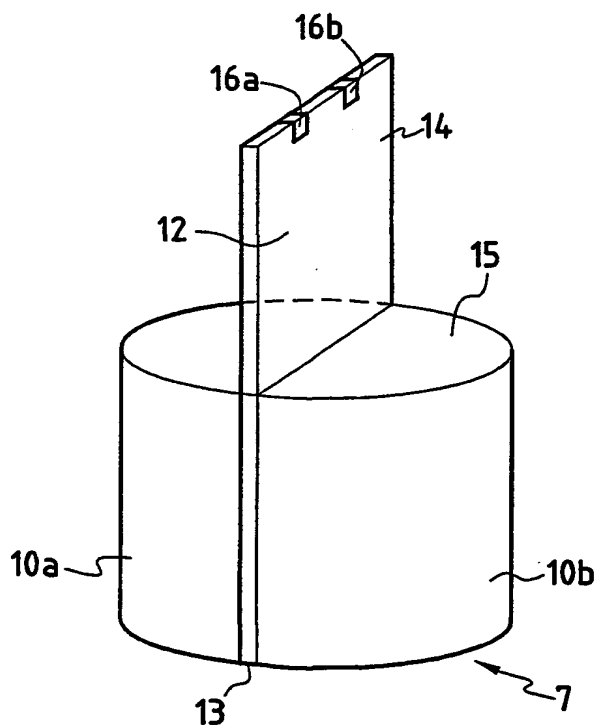


FIG.2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/3

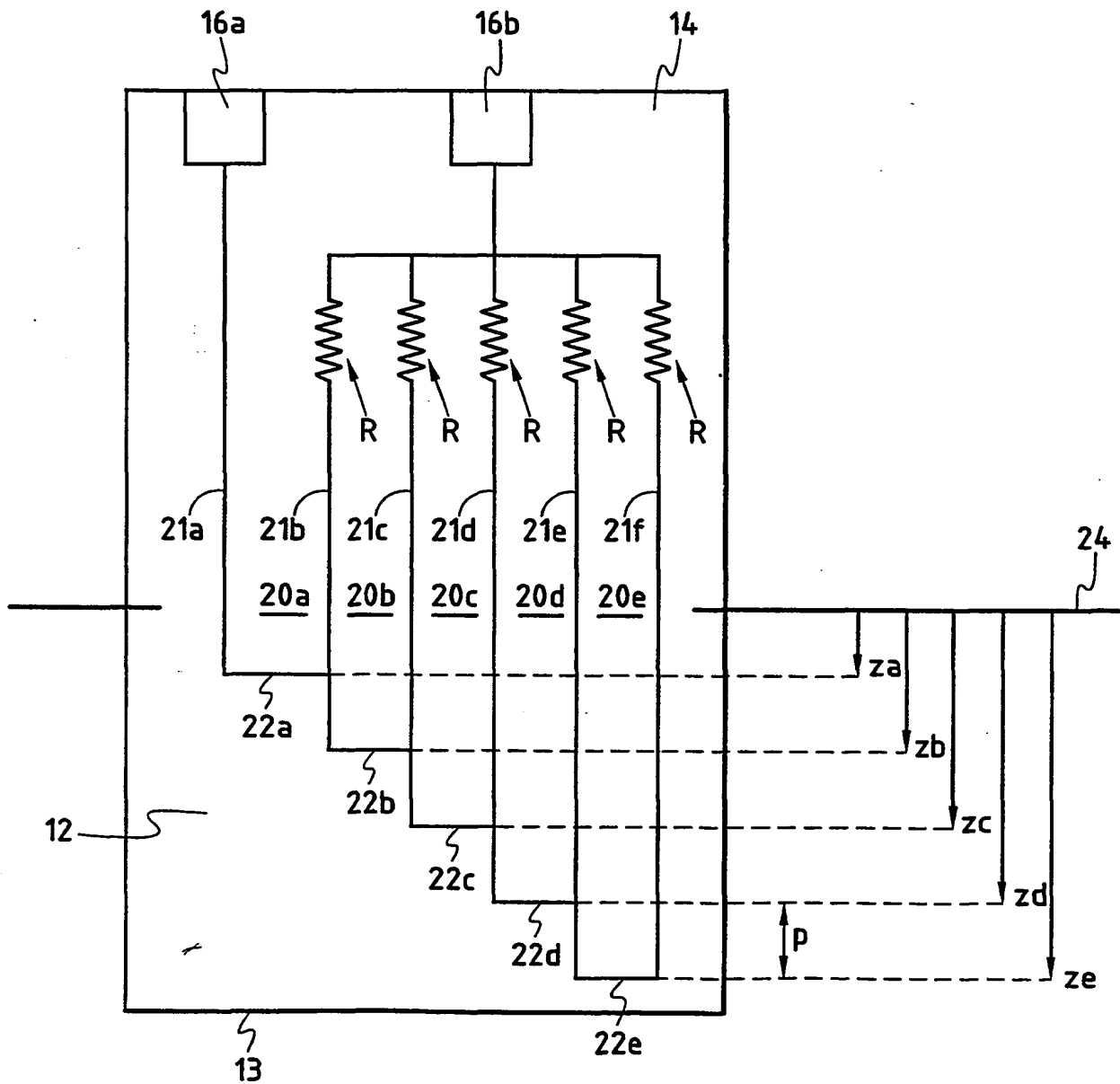


FIG.3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

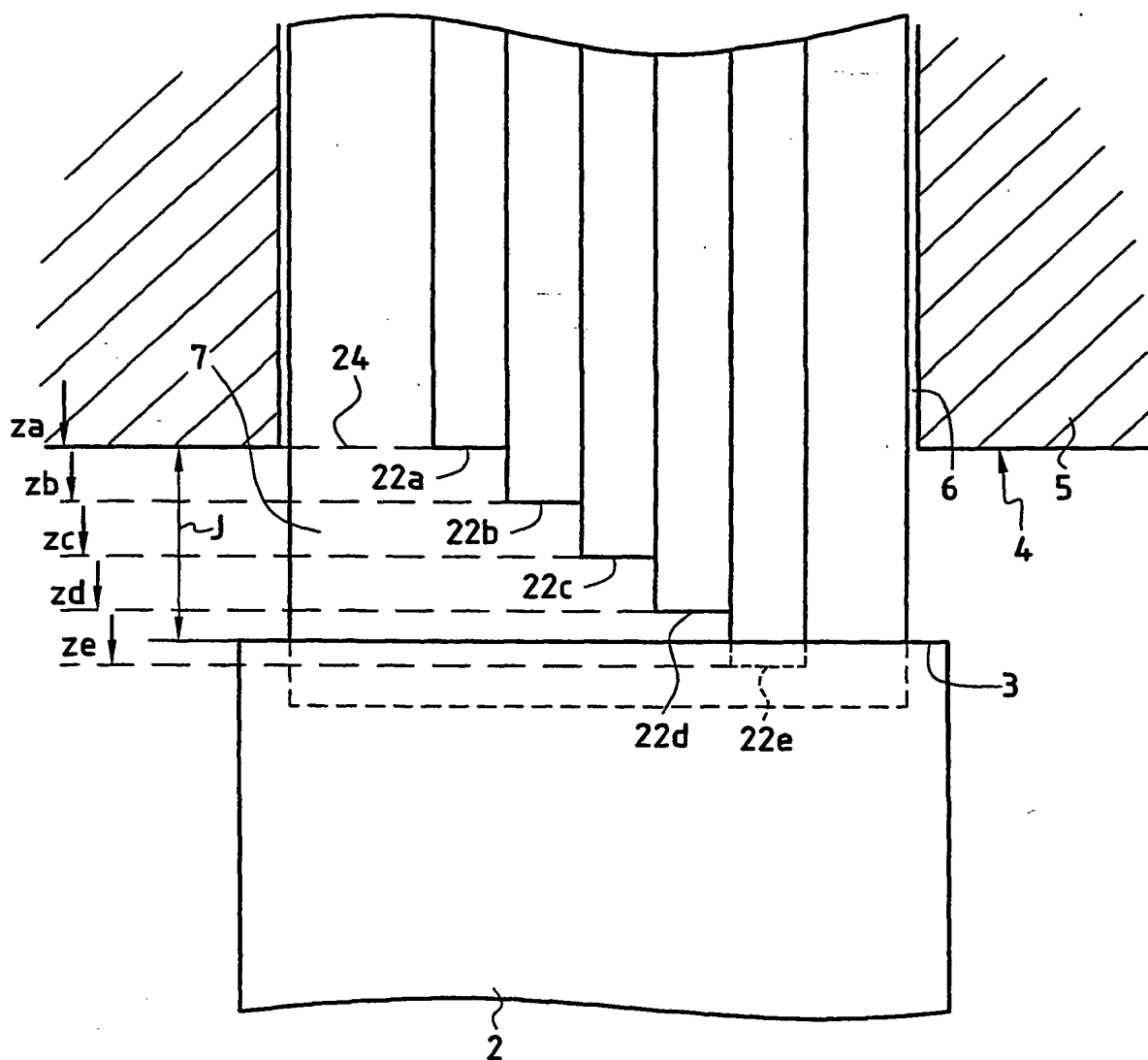


FIG. 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/02051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G01B7/14 F01D11/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01B F01D H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BE 854 653 A (ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI ACEC) 16 November 1977 (1977-11-16) page 3, line 2 - line 13 page 4, line 1 - line 3	1,6
A	US 5 760 593 A (SHEARD ANTHONY GEOFFREY ET AL) 2 June 1998 (1998-06-02) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August 2001

Date of mailing of the international search report

24/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clevorn, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No  
PCT/FR 01/02051

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
BE 854653	A	16-11-1977	NONE	
US 5760593	A	02-06-1998	AU 1801197 A	02-09-1997
			CA 2244886 A	21-08-1997
			EP 0880672 A	02-12-1998
			WO 9730326 A	21-08-1997
			JP 2000504836 T	18-04-2000

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D<sup>o</sup> internationale No

PCT/FR 01/02051

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G01B7/14 F01D11/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G01B F01D H01H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	BE 854 653 A (ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI ACEC) 16 novembre 1977 (1977-11-16) page 3, ligne 2 - ligne 13 page 4, ligne 1 - ligne 3	1,6
A	US 5 760 593 A (SHEARD ANTHONY GEOFFREY ET AL) 2 juin 1998 (1998-06-02) le document en entier	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 août 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/08/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Clevorn, J

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De e Internationale No

PCT/FR 01/02051

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
BE 854653 A	16-11-1977	AUCUN	
US 5760593 A	02-06-1998	AU 1801197 A	02-09-1997
		CA 2244886 A	21-08-1997
		EP 0880672 A	02-12-1998
		WO 9730326 A	21-08-1997
		JP 2000504836 T	18-04-2000

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

VERSION CORRIGÉE

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
10 janvier 2002 (10.01.2002)

PCT

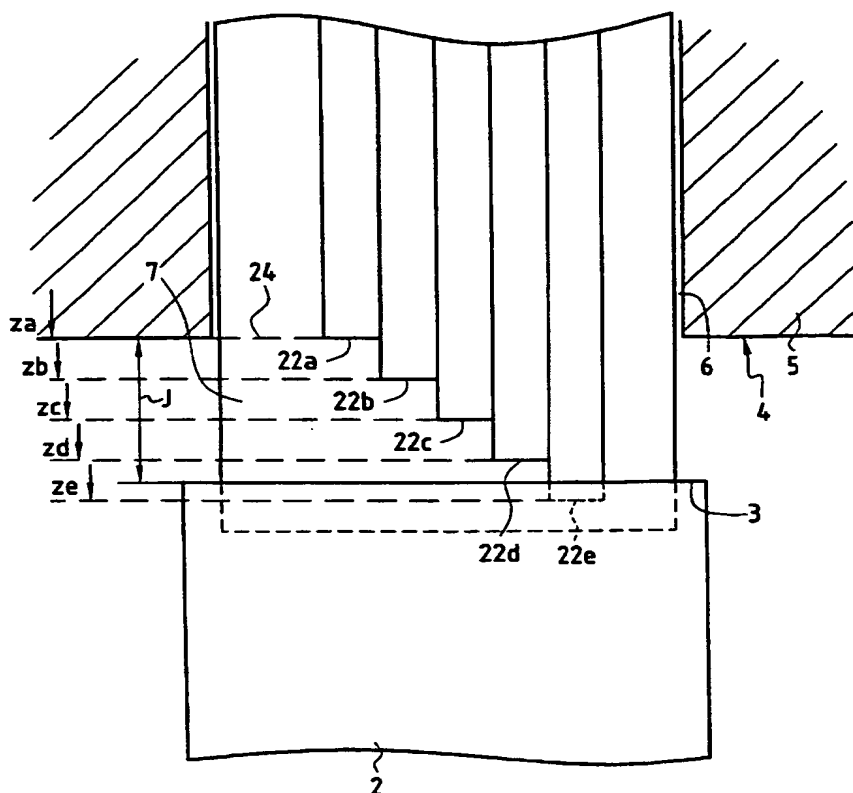
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/03024 A1**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G01B 7/14, F01D 11/12 (30) Données relatives à la priorité : 00/08779 6 juillet 2000 (06.07.2000) FR
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR01/02051 (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SNECMA MOTEURS [FR/FR]; 2, boulevard du General Martial Valin, F-75015 Paris (FR).
- (22) Date de dépôt international : 28 juin 2001 (28.06.2001) (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : EYRAUD, Jean-Louis [FR/FR]; 7 Impasse du Pleu, F-77950 MAINCY (FR). PATRONE, Franck [FR/FR]; 23, rue des Bergeries, F-77380 Combs La Ville (FR).
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: PLAY MEASURING SENSOR BY MULTIPLE DEPTH ABRASION

(54) Titre : CAPTEUR DE MESURE DE JEUX PAR ABRASION MULTIPROFONDEUR



(57) Abstract: The invention concerns a play measuring sensor by multiple depth abrasion comprising a probe (7) capable of being mounted on a housing (5) enclosing a gas turbine engine blade rim (2), made of a material capable of being abraded by the tops (3) of the blades (2). The probe (7) comprises a printed circuit having a plurality of U-shaped electric systems whereof the bases (22a to 22e) are arranged in the end of the probe (7) facing the blades (2) and located at different depths (3a to 3e) relative to a reference level defining the inner wall (4) of the housing (5). The sensor is connected to means identifying the intact circuits and the electric circuits cut by abrasion.

[Suite sur la page suivante]



(74) Mandataire : BERROU, Paul; Snecma Moteurs, Département des Brevets, Boîte Postale 81, F-91003 Evry Cedex (FR).

(81) États désignés (*national*) : CA, JP, RU, UA, US.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(48) Date de publication de la présente version corrigée:  
7 mars 2002

(15) Renseignements relatifs à la correction:  
voir la Gazette du PCT n° 10/2002 du 7 mars 2002, Section II

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrégé :** Ce capteur de mesure de jeux par abrasion multiprofondeur comporte une sonde (7) susceptible d'être montée sur le carter (5) entourant une couronne d'aubes (2) d'une turbomachine, réalisée en un matériau susceptible d'être abrasé par les sommets (3) des aubes (2). La sonde (7) comporte un circuit imprimé ayant une pluralité de circuits électriques en U dont les bases (22a à 22e) sont disposées dans l'extrémité de la sonde (7) face aux aubes (2) et situées à des profondeurs différentes (3a à 3e) par rapport à un niveau de référence définissant la paroi intérieure (4) du carter (5). Le capteur est relié à des moyens pour reconnaître les circuits intacts et les circuits électriques coupés par abrasion.